

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-151539

(P2001-151539A)

(43) 公開日 平成13年6月5日(2001.6.5)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト*(参考)

C 0 3 C 27/12

C 0 3 C 27/12

L

B 6 0 J 1/00

B 6 0 J 1/00

B

B 6 0 R 11/02

B 6 0 R 11/02

A

C 0 3 C 3/087

C 0 3 C 3/087

3/095

3/095

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-279882(P2000-279882)

(22) 出願日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(31) 優先権主張番号 特願平11-260728

(32) 優先日 平成11年9月14日(1999.9.14)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72) 発明者 永井 久仁子

神奈川県愛甲郡愛川町角田字小沢上原426

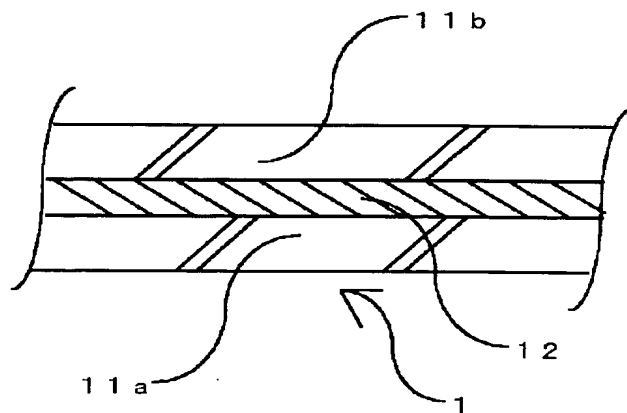
番1 旭硝子株式会社内

(54) 【発明の名称】 合わせガラス

(57) 【要約】

【課題】 外観に優れた赤外線遮蔽性能を有する合わせガラスの提供。

【解決手段】 質量百分率表示で、 Fe_2O_3 換算した全鉄0.3~1%含有する、ソーダライムシリカガラスからなるガラス板11a、11bが、粒径が0.2 μm 以下の赤外線遮蔽性微粒子が分散配合された中間膜12を介して積層された合わせガラス。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数枚のガラス板と、粒径が $0.2\mu\text{m}$ 以下の赤外線遮蔽性微粒子が分散配合された中間膜とを有し、前記複数枚のガラス板間に前記中間膜が介在された合わせガラスにおいて、前記複数枚のガラス板のうちの少なくとも1枚のガラス板が、質量百分率表示で Fe_2O_3 換算した全鉄 $0.3\sim 1\%$ を含有する、ソーダライムシリカガラスからなることを特徴とする合わせガラス。

【請求項2】前記 Fe_2O_3 換算した全鉄 $0.3\sim 1\%$ を含有するソーダライムシリカガラスが、質量百分率表示で Fe_2O_3 換算した全鉄中の Fe_2O_3 換算した FeO の質量が $20\sim 40\%$ のソーダライムシリカガラスである請求項1に記載の合わせガラス。

【請求項3】前記中間膜中の前記赤外線遮蔽性微粒子の分散配合割合が、前記中間膜の全質量 100 質量部に対し $0.1\sim 0.5$ 質量部である請求項1または2に記載の合わせガラス。

【請求項4】前記複数枚のガラス板のうちの少なくとも1枚のガラス板が、 JIS R3106 に規定された日射透過率が $55\sim 70\%$ 、 JIS R3106 に規定された分光透過率の測定により得られる 1100nm の波長の光の透過率が $20\sim 55\%$ の特性を有するガラス板である請求項1、2または3に記載の合わせガラス。

【請求項5】前記赤外線遮蔽性微粒子の粒径が、 $0.001\sim 0.15\mu\text{m}$ である請求項1、2、3または4に記載の合わせガラス。

【請求項6】前記赤外線遮蔽性微粒子が、錫がドーパされた酸化インジウムからなる請求項1、2、3、4または5に記載の合わせガラス。

【請求項7】前記合わせガラスが、自動車用窓ガラスである請求項1、2、3、4、5または6に記載の合わせガラス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、赤外線遮蔽性能を有する合わせガラスに関する。

【0002】

【従来の技術】車内に入射する太陽輻射エネルギーを遮蔽し、車内の温度上昇、冷房負荷を低減させる目的で、赤外線遮蔽窓ガラスが車両に搭載されている。赤外線遮蔽窓ガラスの1つには、ガラス板の表面に各種の金属または金属酸化物の薄膜が積層された薄膜付きガラス板がある。各種の金属または金属酸化物の薄膜は導電性能を有するので、薄膜付きガラス板は電波を遮蔽する。

【0003】一方で、車両、特に自動車用窓ガラスには、ラジオ、テレビ、GPS等のアンテナ機能が付与されたガラス板を用いることが多い。また、自動車内に設置されたセンサ類との電波送受信による、各種機能システム（例えば自動課金システムやキーレスエントリシス

テム）を有する自動車の提供も提案されている。アンテナ機能や各種システムを正常に動作させるためには、窓ガラスが電波透過性能を有する必要がある。

【0004】そのため、薄膜付きガラス板は、アンテナ機能を確保するための特殊なチューニングが要求される。さらに、車内外との電波送受信を行うための電波透過性能が求められるシステムに対しては、薄膜付きガラス板をそのまま使用することが困難である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、電波透過性能を確保しつつ赤外線を遮蔽する合わせガラスが、特開平8-259279号公報（以下「279号公報」という）に開示されている。279号公報に開示された合わせガラスは、粒径が $0.2\mu\text{m}$ 以下の機能性微粒子が分散配合された中間膜を用いた合わせガラスである。この合わせガラスによれば、赤外線を遮蔽するとともに電波受信障害を低減できるとされている。

【0006】この合わせガラスの中間膜には機能性微粒子が分散配合されているので、外観の不具合が生じる場合がある。例えば自動車用窓ガラスに十分な赤外線遮蔽性能等の性能を与えようとすると、相応の微粒子の存在によって、作製された中間膜のヘイズが大きくなる。すなわち、高い赤外線遮蔽性能を得るためには多量の微粒子を分散配合させる必要がある。多量の微粒子が分散配合されることによって、作成される中間膜のヘイズが大きくなる。結果として、合わせガラスのヘイズが大きくなる。

【0007】一方で、279号公報には次の実施例がある。すなわち、厚さ 2mm のクリアガラス板と厚さ 2mm のグリーンガラス板とが、ITO超微粒子が分散配合された中間膜（中間膜の全質量 100 質量部に対しITO超微粒子が約 0.3 質量部配合された中間膜に相当）により接合された合わせガラスについての実施例（実施例6）がある。この実施例の合わせガラスによれば、日射透過率が 42.0% 、ヘイズが 0.2% であるとされている。

【0008】したがって、この実施例の合わせガラスのデータから考えると、ITO超微粒子の配合量を抑えることで合わせガラスのヘイズが抑えられている。そして、日射透過率が 42.0% となっているので、みかけ上は所定の赤外線遮蔽性能を有する合わせガラスが得られている。

【0009】ところで、赤外線遮蔽性能と微粒子の量との関係は、特許掲載公報第2715859号（以下「859号公報」という）に記載されている。859号公報には、有機樹脂中に錫がドーパされた酸化インジウム（ITO）粉末が分散された赤外線カットオフ材に関する記載がある。そして、859号公報の図1に、赤外線遮蔽性能とITO粉末の添加量との関係が記載されている。すなわち、同図に示された実施例3と実施例4とを

比較すると、次のことがわかる。

【0 0 1 0】実施例 3 と実施例 4 との最も大きな違いは、ITO 粉末の添加割合である（実施例 4 の方が ITO 粉末の樹脂に対する添加割合が多い）。波長 1 5 0 0 nm 付近の中赤外線領域の波長の光の遮蔽性能は、ITO 粉末の添加割合にさほど大きな影響を受けない。これに対し、波長 1 0 0 0 nm 付近の近赤外線領域の波長の光の遮蔽性能は、ITO 粉末の添加割合の影響を受けている。ITO 粉末の添加割合が大きいと、波長 1 0 0 0 nm 付近の近赤外線領域の波長の光の遮蔽性能がよいことがわかる。

【0 0 1 1】一般に、近赤外線領域の波長の光のエネルギーは高い。すなわち、近赤外線領域の波長の光の透過を抑えられないと、自動車内の温度上昇、さらにはシートやステアリングの温度上昇を十分に抑えられない。これに対して、2 7 9 号公報の実施例 6 の合わせガラスは、ITO 超微粒子の含有割合が少ない。ITO 超微粒子の含有割合が少ないと近赤外線領域の波長の光の遮蔽性能に劣るので、2 7 9 号公報の実施例 6 の合わせガラスは、特に自動車内の温度上昇を抑え得るほど近赤外線領域の波長の光の遮蔽性能が充分である、とはいえない。

【0 0 1 2】一方、近赤外線領域の波長の光の遮蔽性能を上げると、次の不具合がある。自動車用自動課金システムは、波長約 8 5 0 nm の近赤外線の車内外間での送受信により、動作させるシステムである。そのため、約 8 5 0 nm の波長の光を遮蔽しないことが、自動課金システムを動作させるために求められる。ところが、上述の近赤外線領域の波長の光の遮蔽性能を上げることによって、約 8 5 0 nm の波長の光も遮蔽されると、自動課金システムが動作しなくなる。

【0 0 1 3】したがって、特に自動車内の温度上昇を抑えるために近赤外線領域の波長の光を遮蔽することは、自動課金システム等の各種近赤外線送受信システムの動作を妨げる。近赤外線領域の光のうちの 1 0 0 0 ~ 1 1 0 0 nm 程度の波長の光は自動車内の温度上昇に大きく寄与するので、1 0 0 0 ~ 1 1 0 0 nm 程度の波長の光を遮蔽しつつ 8 5 0 nm 程度の波長の光を透過させる窓ガラスが求められる。しかし、1 0 0 0 ~ 1 1 0 0 nm 程度の波長の光を十分に遮蔽しようとすると、自然と 8 5 0 nm 程度の波長の光も遮蔽される。ITO 超微粒子によって、各波長の光を遮蔽しようとすると、先に述べたようにヘイズの問題が発生する。

【0 0 1 4】本発明の目的は、上記従来技術が有する課題を解決することにより、外観の不具合が低減され、かつ近赤外線領域の波長の光を十分に遮蔽するような、赤外線遮蔽性能を有する合わせガラスを提供することにある。

【0 0 1 5】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題を

解決するためになされたものであり、複数枚のガラス板と、粒径が 0. 2 μ m 以下の赤外線遮蔽性微粒子が分散配合された中間膜とを有し、前記複数枚のガラス板間に前記中間膜が介在された合わせガラスにおいて、前記複数枚のガラス板のうちの少なくとも 1 枚のガラス板が、質量百分率表示で Fe_2O_3 換算した全鉄 0. 3 ~ 1 % を含有する、ソーダライムシリカガラスからなることを特徴とする合わせガラスを提供する。

【0 0 1 6】

【発明の実施の形態】以下に、図面に基づき本発明をさらに詳細に説明する。図 1 は、本発明の合わせガラスの一例を示す概略断面図である。合わせガラス 1 は、2 枚のガラス板 1 1 a、1 1 b が中間膜 1 2 を介して積層されたものである。

【0 0 1 7】中間膜 1 2 は、合わせガラスの中間膜として通常用いられるポリビニルブチラル系膜またはエチレン-酢酸ビニル共重合体系膜からなる。そして、中間膜 1 2 には、粒径が 0. 2 μ m 以下の赤外線遮蔽性微粒子が分散配合されている。分散配合される赤外線遮蔽性微粒子の粒径は、好ましくは 0. 1 5 ~ 0. 0 0 1 μ m である。

【0 0 1 8】赤外線遮蔽性微粒子としては、Sn、Ti、Si、Zn、Zr、Fe、Al、Cr、Co、Ce、In、Ni、Ag、Cu、Pt、Mn、Ta、W、V、Mo の金属、酸化物、窒化物、硫化物、またはこれらに Sb もしくは F をドーブしたドーブ物からなる微粒子を例示できる。そして、これらの微粒子を単独でまたは複合物として使用できる。さらに、これらの単独物または複合物を有機樹脂に混合した混合物または有機樹脂を被覆した被覆物を用いることは、自動車用に求められる種々の性能を得るために有効である。

【0 0 1 9】また、赤外線遮蔽性微粒子としては、アンチモンがドーブされた酸化錫 (ATO) 微粒子と ITO 微粒子とのうちの少なくとも一方を用いることが好ましい。これは、ATO 微粒子や ITO 微粒子が赤外線遮蔽性能に優れているため、中間膜への配合量を少なくできるからである。さらに、ATO 微粒子と ITO 微粒子とを比較すると ITO 微粒子の方が赤外線遮蔽性能に優れているため、赤外線遮蔽性微粒子として ITO 微粒子を用いることは特に好ましい。

【0 0 2 0】一方で、ATO 微粒子や ITO 微粒子以外の微粒子はもちろんのこと、ATO 微粒子や ITO 微粒子であっても、所望の赤外線遮蔽性能を得るためには所定の配合量で中間膜に分散させる必要がある。逆に、所望の赤外線遮蔽性能や電波透過性能を維持する条件下においては、中間膜のヘイズを小さくすることが困難となる。

【0 0 2 1】そこで、中間膜のヘイズを小さく抑えるために、中間膜中の赤外線遮蔽性微粒子の分散配合割合を中間膜の全質量 1 0 0 質量部に対し 0. 1 ~ 0. 5 質量

部とすることが好ましい。一方で、このように赤外線遮蔽性微粒子の配合割合が小さいと、中赤外線領域の波長の光の遮蔽性能が充分ではあるものの、近赤外線領域の波長の光の遮蔽性能が充分でない(図2の例5、例22を参照)。

【0022】そこで、ガラス板11a、11bのうちの少なくとも一方のガラス板を、鉄を含有するソーダライムシリカガラスとする。これにより、近赤外線領域の波長の光をソーダライムシリカガラスに含有された鉄により吸収し、合わせガラス全体としての赤外線遮蔽性能を、中赤外線領域の波長の光と近赤外線領域の波長の光との両立により、充分なものとできる。

【0023】この鉄を含有するソーダライムシリカガラスは、ソーダライムシリカ系の母ガラスに質量百分率表示で、 Fe_2O_3 換算した全鉄0.3~1%を含有するソーダライムシリカガラスである。さらに、近赤外線領域の波長の光の吸収は、全鉄のうちの2価の鉄による吸収が支配的である。したがって、 Fe_2O_3 換算したFeO(2価の鉄)の質量が Fe_2O_3 換算した全鉄の質量の20~40%であることがさらに好ましい。以下、「 Fe_2O_3 換算したFeOの質量」を単に「FeOの質量」といい、「FeOの含有量」も Fe_2O_3 換算した値として同様の意味で用いる。また、「 Fe_2O_3 換算した全鉄の質量」を単に「全鉄の質量」といい、「全鉄の含有量」も Fe_2O_3 換算した値として同様の意味で用いる。

【0024】また、合わせガラスから切り出した 1cm^2 の合わせガラス片における各ガラス板に含まれる全鉄の含有量の総和は、3~7mgであることが好ましい。この場合、合わせガラスから切り出した 1cm^2 の合わせガラス片における各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和は、0.5~2.5mgであることがさらに好ましい。こうして、合わせガラスから切り出した 1cm^2 の合わせガラス片における各ガラス板に含まれる0.5~2.5mgのFeOにより、得られる合わせガラスは1100nmの近赤外線領域の波長の光のうちの70%以上を遮蔽する。

【0025】なお、図3を参照して「合わせガラスから切り出した 1cm^2 の合わせガラス片」の意味を説明する。図3(a)は合わせガラスの正面図であり、図3(b)は図3(a)のB-B線拡大断面図である。符号Aは、合わせガラス1の正面視における 1cm^2 の領域を示す。符号Aで表される領域の境界線に沿って、合わせガラスの厚さ方向に切り出すと、面積が 1cm^2 である、図3(b)の符号11aA、2Aおよび11bAで特定されるハッチングの付与された断面の合わせガラス片が得られる。この合わせガラス片が、「合わせガラスから切り出した 1cm^2 の合わせガラス片」に該当する(以下、「合わせガラスから切り出した 1cm^2 の合わせガラス片」を単に「合わせガラス片」と呼ぶ)。

【0026】このように図3を参照することによって、

次の説明ができる。合わせガラス片における各ガラス板に含まれる全鉄の含有量の総和は、ガラス板11aの領域11aAに含まれる全鉄の含有量と、ガラス板11bの領域11bAに含まれる全鉄の含有量との和である。同様に、合わせガラス片における各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和は、ガラス板11aの領域11aAに含まれるFeOの含有量と、ガラス板11bの領域11bAに含まれるFeOの含有量との和である。さらに後述の合わせガラス片における中間膜に含まれるITO微粒子の含有量は、中間膜2の領域2Aに含まれるITO微粒子の含有量である。

【0027】なお、基本的に鉄、FeO、ITO微粒子等は合わせガラスに均一に含まれているので、合わせガラス片は、図3に例示された場所に限らず合わせガラスの任意の場所から切り出されたものである。図示の寸法は、上記説明を簡便にするために記載したものである。したがって、実際の合わせガラスに対しては、 1cm^2 の合わせガラス片は図示よりも小さい。

【0028】合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和が0.5~2.5mgであることは、さらに次の点でも好ましい。すなわち、自動課金システムが正常に動作するためには、約850nmの近赤外線領域の波長の光が、合わせガラスを十分に透過する必要がある。合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和が2.5mgを超えると、合わせガラスは約850nmの近赤外線領域の波長の光のうちの75%以上を遮蔽する。逆に、合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和が0.5mgに満たないと、合わせガラスの日射透過率を50%以下にするために多量の赤外線遮蔽性微粒子を必要とする。したがって、合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和は、0.5~2.5mgであることが好ましい。

【0029】上述のとおり、赤外線遮蔽性微粒子としてITO微粒子を用いることは好ましい。そこで、合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和が0.5~2.5mgである場合、合わせガラス片の中間膜に含まれるITO微粒子の含有量は、0.1~0.5mgであることが好ましい。この理由は次のとおりである。

【0030】すなわち、合わせガラス片のFeOの含有量やITO微粒子の含有量は、合わせガラスの単位面積当りに照射される日射の透過率に影響を与える。一方で、中間膜のヘイズを小さく抑えるために、中間膜中のITO微粒子の分散配合割合は中間膜の全質量100質量部に対し0.1~0.5質量部であることが好ましい。したがって、中間膜の厚さが0.3~1.0mmの範囲にある場合、合わせガラス片の中間膜に含まれるITO微粒子の含有量は、おおむね0.05~0.5mgの範囲にある。

【0031】合わせガラス片の0.1mgに満たない、例えば0.05mgのITO微粒子を含むような合わせガラスは、1100nmの波長の光を90%程度を透過する。一方、850nmの波長の光の透過率を20%以上に確保するような、2.5mg程度のFeOを含有するガラス板では、約1100nmの波長の光を80%以上遮蔽することが困難である。したがって、1100nmの波長の光を充分遮蔽するためには、合わせガラス片の中間膜に0.1mg以上のITO微粒子が含まれることが好ましい。こうして、合わせガラス片の2.5mg程度程度のFeOと0.1mg以上のITOとにより、得られる合わせガラスは1100nmの波長の光のうちの80%以上を遮蔽できる。なお、本発明において1100nmや850nm等の各波長の光の透過率は、JIS R3106に規定された分光透過率の測定により得られる透過率である。

【0032】この場合、中間膜中に分散配合されたITO微粒子は、約850nmの波長の光の透過率にほとんど影響を与えない。すなわち、合わせガラスのヘイズに問題が生じない程度のITO微粒子の分散配合割合であれば、約850nmの波長の光の透過率は、FeOの量に応じて決まる。FeOの量により1100nmの波長の光の透過率を下げると、結果として850nmの波長の光の透過率も下がる。上述の自動課金システムを正常に動作させるためにFeOの量を調整し、一方で合わせガラス片の0.5~2.5mgのFeOと0.1~0.5mgのITOとにより、合わせガラスの1100nmの波長の光の透過率を30%以上にできるので、上記のFeOの量とITOの量とは、好ましい範囲である。

【0033】また、本発明におけるITO微粒子を、中間膜の全質量100質量部に対し0.1~0.5質量部分散配合させる場合、合わせガラスを構成する各ガラス板のJIS R3106に規定された日射透過率の積が、0.3~0.6であることが好ましい。さらに、合わせガラスを構成する各ガラス板の1100nmの波長の光の透過率の積が、0.15~0.5であることが好ましい。これにより、合わせガラスのヘイズを小さく抑えつつ、充分な赤外線遮蔽性能を有する合わせガラスを得ることができる。そして、エネルギーの高い近赤外線領域の波長の光についての、高い遮蔽性能を有する合わせガラスを得ることができる。

【0034】なお、日射透過率の積、1100nmの波長の光の透過率の積とは、次の意味である。日射透過率を代表に説明する。一般には、各ガラス板の日射透過率は百分率表示である。これを百分率表示ではなく比の値表示(例えば「10%」を「0.1」)し、各ガラス板の日射透過率の比の値表示の数値の積が、日射透過率の積に該当する。

【0035】本発明の合わせガラスのうちの少なくとも1枚のガラス板に、実厚で、ISO-9050に規定さ

れた紫外線透過率が30%以下、標準光源Aにより測定した可視光線透過率が70%以上、主波長が480~570nm、標準光源Aにより測定した刺激純度が6%以下の特性を有する、上記のような質量百分率表示でFe₂O₃換算した全鉄：0.3~1%を含有するガラス板を用いることは好ましい。

【0036】上記特性を有するガラス板としては、実質的に質量百分率表示で以下の組成からなるソーダライムシリカガラスを用いることが好ましい。SiO₂：65~75%、Al₂O₃：0.1~5%、Na₂O+K₂O：10~18%、CaO：5~15%、MgO：1~6%、Fe₂O₃換算した全鉄：0.3~1%、CeO₂換算した全セリウムおよび／またはTiO₂：0.5~2%。

【0037】上記特性を有するガラス板、特に上記組成からなるガラス板は、赤外線吸収性能を有する。そのため、ガラス板自身での赤外線遮蔽性能により、合わせガラスとしてある程度の赤外線遮蔽性能を備えることができる。そこで、赤外線遮蔽性微粒子の中間膜への配合量を小さくしても、合わせガラス全体としての充分な赤外線遮蔽性能を合わせガラスに付与できる。結果として、中間膜のヘイズを小さくでき、合わせガラスの外観を良好にできる。

【0038】さらに、実厚で、ISO-9050に規定された紫外線透過率が15%以下、標準光源Aにより測定した可視光線透過率が70%以上、主波長が480~570nm、標準光源Aにより測定した刺激純度が6%以下の特性を有するガラス板を用いることによって、次の効果を有する。すなわち、上記ガラス板を用いた合わせガラスは、赤外線遮蔽性微粒子の添加にともなうヘイズの低減化とともに、紫外線遮蔽性能をも備えた合わせガラスにすることができる。したがって、上記ガラス板を用いた本発明の合わせガラスは、赤外線遮蔽性能と紫外線遮蔽性能との両機能を備えることができる。

【0039】このような赤外線遮蔽性能と紫外線遮蔽性能との両機能を備えたガラス板の紫外線透過率は、実際のガラス板の厚さで表される。そして、このようなガラス板は、実厚でISO-9050に規定された紫外線透過率が30%以下、好ましくは15%以下である特性を有する。

【0040】また、このようなガラス板の主波長は、JIS Z8701-1982に規定された主波長の求め方に準じて得られた主波長が、480~570nm、好ましくは500~540nmである特性を有する。

【0041】さらに、赤外線遮蔽性能と紫外線遮蔽性能との両機能を備えたガラス板の刺激純度は、実厚における刺激純度で表される。そして、このようなガラス板は、標準光源Aを用い、JIS Z8701-1982に規定された刺激純度の求め方に準じて得られた刺激純度が、6%以下、好ましくは2~6%である特性を有す

る。

【0 0 4 2】本発明における各ガラス板の厚さは、それぞれ1. 2～5 mmが好ましい。この場合、複数枚のガラス板のそれぞれの厚さは同じであっても異なってもよい。複数枚のガラス板の厚さが同じ場合、各ガラス板の厚さは1. 7～3 mmが好ましい。複数枚のガラス板の厚さが異なる場合、小さい方のガラス板の厚さは1. 2～2. 5 mm、かつ大きい方のガラス板の厚さは2～5 mmが好ましい。

【0 0 4 3】図1に示した例では、合わせガラスは2枚のガラス板が中間膜を介して積層されたものである。本発明の合わせガラスは、3枚以上のガラス板が中間膜を介してそれぞれ積層された合わせガラスであってもよい。その場合、中間膜は複数枚になるので、複数枚の中間膜のうち少なくとも1枚の中間膜が、赤外線遮蔽性微粒子の分散配合された中間膜であればよい。なお、3枚のガラス板が中間膜を介してそれぞれ積層された合わせガラスの場合には、合わせガラス片の3枚のガラス板に含まれる全鉄やF e Oの含有量の総和が、合わせガラス片の各ガラス板に含まれる全鉄やF e Oの含有量の総和に該当する。

【0 0 4 4】本発明の合わせガラスは、用いられるガラス板それぞれが同じ特性を有していても、異なる特性を有していてもよい。図1に示す例のように2枚のガラス板を用いた合わせガラスの場合、両ガラス板の形状のマッチングの点に鑑みると、両ガラス板ともに同じ特性を有するガラス板であることが好ましい。一方で、本発明の合わせガラスを自動車窓用の合わせガラスに用いる場合には、各ガラス板が異なる特性を有することが、特に車外側ガラス板のF e Oの含有量が車内側のガラス板の含有量よりも多いことが、好ましい。

【0 0 4 5】その理由は以下のとおりである。自動車窓用の合わせガラスの場合、車外側のガラス板の色が車内側のガラス板に比べて濃い（以下車内側のガラス板の色と車外側の色との濃さの表現は、両者の相対比較を意味することとする）ことにより、外観上自動車のボディとの面一感が得られる。これは、車外から合わせガラスを見たときに、車内側のガラス板の色が濃いと、車内側のガラス板の位置に窓の面があるように窪んで見えるからである。また、車内側のガラス板の色が薄いことにより、車内空間が広く感じる。これは、車外側のガラス板の色が濃いことにより、車外から合わせガラスを見たときに、車外側のガラス板の位置に窓の面があるように窪んで見えるからである。したがって、本発明の合わせガラスにおいて、2枚のガラス板のF e Oの含有量が異なり、F e Oの含有量が多いガラス板が車外側に配される構成であることは、好ましい。

【0 0 4 6】本発明の合わせガラスは、自動車窓用に好適である。すなわち、自動車用窓ガラスとしては、ラジオ、テレビ、GPS等のアンテナ機能が付与されたガラ

ス板を用いることが多い。また、近年の自動車には、自動課金システムやキーレスエントリシステム等の、窓ガラスを通して車内外の赤外線や電波送受信を行う各種機能システムが設けられているものも多い。そのため、自動車用窓ガラスには、電波透過性能を有するガラス板が求められる。

【0 0 4 7】本発明の合わせガラスには、金属または金属酸化物からなる薄膜を有するガラス板を用いなくても、赤外線遮蔽性能を付与できる。そのため、合わせガラス、特にガラス板のシート抵抗を大きくできるので、本発明の合わせガラスは電波透過性能を有するものにできる。したがって、本発明の合わせガラスは、自動車窓用に好適である。なお、本発明におけるガラス板のシート抵抗値としては、例えば2 0 k Ω /□以上の抵抗値、特に1 0 M Ω /□以上の抵抗値であることが好ましい。

【0 0 4 8】本発明における中間膜は、例えば以下の製法により得られる。すなわち、まず、中間膜の可塑剤中に、粒径が0. 2 μ m以下の赤外線遮蔽性微粒子を分散させる。次いで、中間膜の樹脂溶液中に赤外線遮蔽性微粒子が分散された可塑剤を分散添加し、混合混練して膜用樹脂原料を得る。その後、膜用樹脂原料を押出成形等により成膜することにより、赤外線遮蔽性微粒子が分散配合された中間膜が得られる。

【0 0 4 9】なお、可塑剤の分散添加の際に、各種の添加剤を中間膜の樹脂溶液に加えることもできる。添加剤としては、各種顔料、有機系紫外線吸収剤、有機系赤外線吸収剤等があげられる。また、可塑剤や中間膜の樹脂溶液用の溶剤としては公知のものを用いることができる。

【0 0 5 0】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されない。

【0 0 5 1】（膜例1）ITO微粒子（粒径0. 0 2 μ m以下）を分散含有した3 GH（トリエチレングリコールビス（2-エチルブチレート））を1 0 g（ITO微粒子の添加量は1 g）、通常の3 GHを1 3 0 g、PVB（ポリビニルブチラル）樹脂を3 6 0 g用意し、PVB樹脂中に3 GHを添加し、3本ロールミキサーにより約7 0℃で約1 5分間程度練り込み混合した。得られた製膜用樹脂原料を、型押出機にて1 9 0℃前後の温度で厚さ約0. 8 mmにフィルム化しロールに巻き取り、膜例1の中間膜を得た。

【0 0 5 2】（膜例2）ITO微粒子（粒径0. 0 2 μ m以下）を分散含有した1 0 gの3 GH中のITO微粒子の添加量を1 gから1. 2 5 gに変更した以外は、膜例1と同様にして膜例2の中間膜を得た。

【0 0 5 3】（膜例3）ITO微粒子（粒径0. 0 2 μ m以下）を分散含有した1 0 gの3 GH中のITO微粒子の添加量を1 gから1. 5 gに変更した以外は、膜例1と同様にして膜例3の中間膜を得た。

11

【0054】(膜例4)ITO微粒子(粒径0.02 μ m以下)を分散含有した10gの3GH中のITO微粒子の添加量を1gから1.75gに変更した以外は、膜例1と同様にして膜例4の中間膜を得た。

【0055】(膜例5)ITO微粒子(粒径0.02 μ m以下)を分散含有した10gの3GH中のITO微粒子の添加量を1gから2.5gに変更した以外は、膜例1と同様にして膜例5の中間膜を得た。

*

12

*【0056】(ガラス例)1000mm×1500mmの寸法で、厚さ2mmのガラス板を3種類用意した。3種類のガラス板(ガラス例1～3)は、実質的に質量百分率表示で表1に記載の組成のソーダ石灰シリカガラスからなる。なお、ガラス例3は、通常の無色のソーダ石灰シリカガラスからなる。

【0057】

【表1】

ガラス例	1	2	3
SiO ₂	71	72.7	71.1
Al ₂ O ₃	1.7	0.10	1.48
CaO	8	8.8	8.9
MgO	3.5	3.85	4.04
Na ₂ O+K ₂ O	12.8	13.7	13.9
Fe ₂ O ₃ 換算した全鉄 (Fe ₂ O ₃ 換算したFeO)	0.62 (0.20)	0.54 (0.14)	0.07 (-)
CeO ₂	1.55	-	-
TiO ₂	0.35	-	0.10

【0058】次に、ガラス例1～3から選んだ2枚のガラス板を、膜例1～5の中間膜をそれぞれ用いて接合し、表2の構成の合わせガラス(例1～22)を作製した。なお、表2中の11a、11bはそれぞれ図1のガラス板を示す符号を指し、11bを車外側ガラス板とした。

【0059】

【表2】

30

40

例	ガラス板11a	中間膜	ガラス板11b
1	ガラス例2	膜例1	ガラス例1
2	ガラス例2	膜例1	ガラス例2
3	ガラス例3	膜例1	ガラス例1
4	ガラス例3	膜例1	ガラス例2
5	ガラス例3	膜例1	ガラス例3
6	ガラス例3	膜例2	ガラス例2
7	ガラス例3	膜例2	ガラス例3
8	ガラス例2	膜例3	ガラス例1
9	ガラス例2	膜例3	ガラス例2
10	ガラス例3	膜例3	ガラス例1
11	ガラス例3	膜例3	ガラス例2
12	ガラス例3	膜例3	ガラス例3
13	ガラス例2	膜例4	ガラス例1
14	ガラス例2	膜例4	ガラス例1
15	ガラス例2	膜例4	ガラス例2
16	ガラス例3	膜例4	ガラス例1
17	ガラス例3	膜例4	ガラス例2
18	ガラス例2	膜例5	ガラス例1
19	ガラス例2	膜例5	ガラス例2
20	ガラス例3	膜例5	ガラス例1
21	ガラス例3	膜例5	ガラス例2
22	ガラス例3	膜例5	ガラス例3

【0060】こうして得られた例1～22の合わせガラスについて、分光光度計(日立製作所製U4000)により波長300～2100nmの間の透過率を測定し、JIS R3106の規定に従い、可視光透過率T_v(%)、日射透過率T_s(%)を求めた。また、JIS K6714の規定に従い、合わせガラスのヘイズ

(%)を測定した。なお、例6～17の合わせガラスのヘイズの測定、850nm、1100nmの各波長の光の透過率の記載は省略した。

【0061】その結果を表3および図2（合わせガラスの分光透過率を示すグラフ、図2（a）；例1～5、図2（b）；例18～22、縦軸：透過率（%）、横軸：波長（nm））に示す。表3に、合わせガラスの各例における、（1）合わせガラス片の各ガラス板に含まれる全鉄の含有量の総和（mg）、（2）合わせガラス片の*

*各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和（mg）、（3）合わせガラス片の中間膜に含まれるITO微粒子の含有量（mg）、（4）合わせガラスの1100nmの波長の光の透過率（%）、（5）合わせガラスの850nmの波長の光の透過率（%）、（6）2枚のガラス板の日射透過率の積、をあわせて示す。

【0062】

【表3】

例	T _v	T _a	ヘイズ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	73.2	41.0	0.3	5.8	1.7	0.17	18.1	28.3	0.42
2	77.0	46.5	0.3	5.4	1.4	0.17	25.2	36.9	0.49
3	77.9	47.8	0.3	3.5	1.0	0.17	27.3	40.0	0.53
4	82.0	55.6	0.1	3.0	0.7	0.17	39.4	52.6	0.62
5	87.5	67.4	0.2	0.7	—	0.17	60.7	75.1	0.77
6	81.6	54.7	—	3.0	0.7	0.21	—	—	0.62
7	87.1	66.2	—	0.7	—	0.21	—	—	0.77
8	72.5	39.9	—	5.8	1.7	0.26	—	—	0.42
9	76.3	45.3	—	5.4	1.4	0.26	—	—	0.49
10	77.2	46.5	—	3.5	1.0	0.26	—	—	0.53
11	81.3	53.9	—	3.0	0.7	0.26	—	—	0.62
12	86.6	64.9	—	0.7	—	0.26	—	—	0.77
13	72.1	39.4	—	5.8	1.7	0.30	—	—	0.42
14	75.9	44.7	—	5.4	1.4	0.30	—	—	0.49
15	76.8	45.9	—	3.5	1.0	0.30	—	—	0.53
16	80.9	53.0	—	3.0	0.7	0.30	—	—	0.62
17	86.2	63.7	—	0.7	—	0.41	—	—	0.77
18	71.0	37.8	0.6	5.8	1.7	0.41	12.4	25.8	0.42
19	74.8	42.8	0.4	5.4	1.4	0.41	17.6	33.9	0.49
20	75.7	43.9	0.5	3.5	1.0	0.41	18.9	36.5	0.53
21	79.8	50.4	0.4	3.0	0.7	0.41	27.3	48.1	0.62
22	84.9	60.0	0.4	0.7	—	0.41	41.5	68.1	0.77

【0063】表3からわかるように、中間膜の全質量100質量部に対しITO微粒子の分散配合割合を0.1～0.5質量部にするによって、合わせガラスのヘイズを1%以下にできる。このように合わせガラスのヘイズを小さくできるという、少ないITO微粒子の分散配合割合のもとでも、質量百分率表示でFe₂O₃換算した全鉄0.3～1%含有するソーダライムシリカガラスからなるガラス板を用いた合わせガラス（例1～3、8～10、13～15、18～20）は、T_aを50%以下にできる。

【0064】さらに、合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和を0.5～2.5mgにすることで、合わせガラス片の中間膜に含まれるITO微粒子の含有量の多少（膜例1の0.17mg、膜例5の0.41mg）にかかわらず、合わせガラスの850nmの波長の光の透過率を20%以上に保ちつつ、110

0nmの波長の光の透過率を30%以下にできる。さらに、合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和を1～2mgにし、かつ合わせガラス片の中間膜に含まれるITO微粒子の含有量を0.1～0.5mgにすることで、1100nmの波長の光の透過率を30%以下、850nmの波長の光の透過率を20%以上、かつT_aを50%以下にできる。

【0065】ところで、得られた合わせガラスの波長850nmの赤外線透過率20%、25.8%、28.3%および33.9%を比較する。波長850nm付近の赤外線を送受信する車両用システムにおいて、車外から発信された赤外線信号を車内に搭載されたセンサデバイスにて受信し、この信号に基づきセンサデバイスから発せられる信号を車外で受信する（合わせガラスを2回透過する）にあたり、次のことがわかる。

【0066】すなわち、比較する各透過率の合わせガラ

スにおいて、最終的に車外に発せられる赤外線信号は、最初に照射された信号のそれぞれ4%、6.7%、7.8%、11.5%になる。したがって、850nmの波長の光の透過率が20%の合わせガラスに対し、その透過率がそれぞれ25%、30%である合わせガラスを用いる場合、赤外線発信器の出力量（パワー）を40%、65%削減できる。したがって、合わせガラスの850nmの波長の光の透過率を25%以上とすることは好ましく、30%以上とすることはさらに好ましい。

【0067】このような850nmの波長の光の透過率を得るにあたり、合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和を1~1.5mgにし、かつ合わせガラス片の中間膜に含まれるITO微粒子の含有量を0.2~0.4mgとすることは、特に好ましい。

【0068】したがって、本発明の合わせガラスとしては、合わせガラス片の各ガラス板に含まれるFeOの含有量の総和が1~1.5mg、合わせガラス片の中間膜に含まれるITO微粒子の含有量が0.2~0.4mg、である複数枚のガラス板と中間膜とからなり、日射透過率が50%以下、850nmの波長の光の透過率が25%以上、かつ1100nmの波長の光の透過率が30%以下である、合わせガラスが特に好ましい。

【0069】

【発明の効果】本発明によれば、粒径が0.2μm以下の赤外線遮蔽性微粒子が分散配合された中間膜を用いた合わせガラスに、鉄を含有するソーダライムシリカガラ

スからなるガラス板を用いており、この鉄の含有量を適宜調整しているので、所望の赤外線遮蔽性能が付与された合わせガラスが得られる。この場合、赤外線遮蔽性微粒子の配合割合を少なく抑えて赤外線遮蔽性微粒子の分散配合による外観の不具合の発生を防止しつつ、所望の赤外線遮蔽性能を得ることができる。

【0070】また、鉄を含有するソーダライムシリカガラスのFeOの含有量を適宜調整しているので、赤外線遮蔽性微粒子により遠赤外線領域の波長の光を遮蔽しつつ、赤外線遮蔽性微粒子の配合割合を少なく抑えることにより遮蔽性能の低下する波長1100nm付近の波長の光を十分に遮蔽できる。さらに、こうしたFeOの含有量の調整により、各種赤外線センサシステム（例えば自動課金システム）の動作に充分な、850nm付近の波長の光を透過させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の合わせガラスの一例を示す概略断面図である。

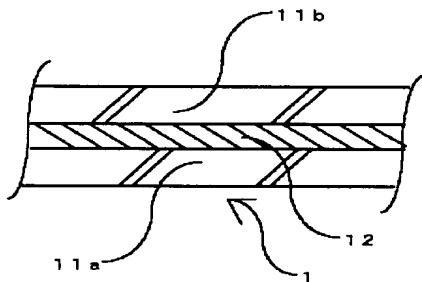
【図2】合わせガラスの分光透過率を示すグラフである。

【図3】合わせガラスの正面図（a）、B-B線拡大断面図（b）である。

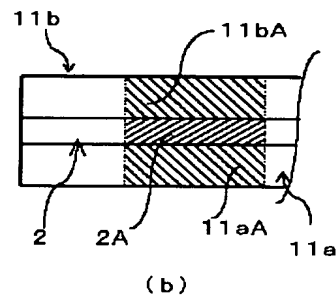
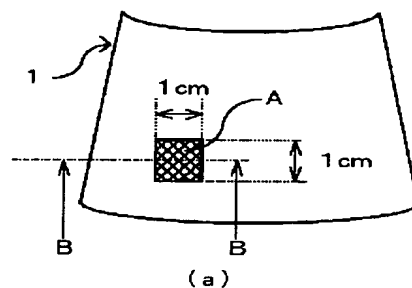
【符号の説明】

1：合わせガラス
11a、11b：ガラス板
12：中間膜

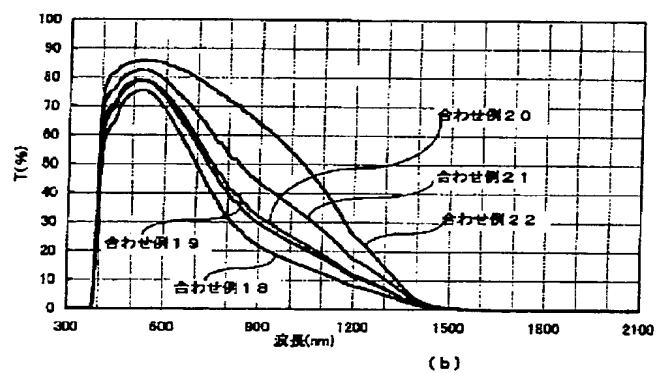
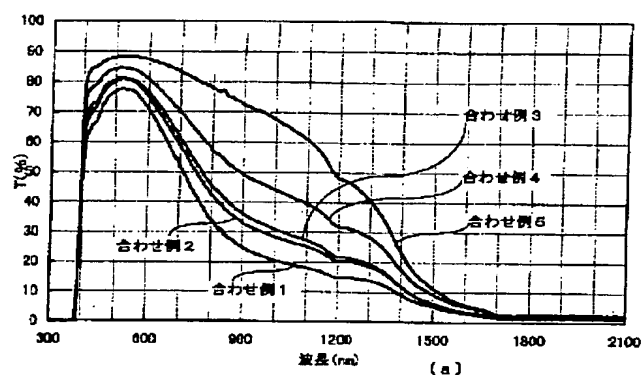
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
C 0 3 C 4/08

識別記号

F I
C 0 3 C 4/08

テーマコード (参考)